

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. November 2002 (28.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/095228 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F04B 27/10**

CO. KG [DE/DE]; Georg-Schaeffler-Strasse 3, 61352
Bad Homburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01813

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Mai 2002 (21.05.2002)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KUHN, Peter**
[DE/DE]; Prakelstrasse 61, 69469 Weinheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 25 264.1 23. Mai 2001 (23.05.2001) DE

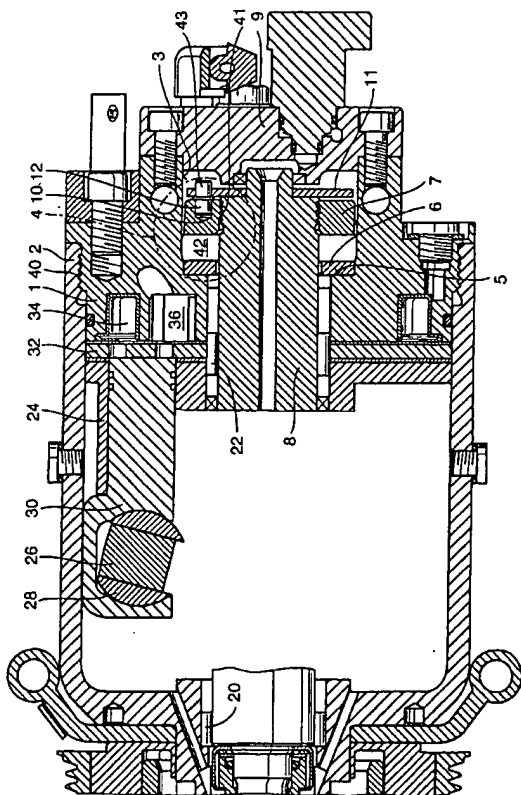
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH &**

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPRESSOR

(54) Bezeichnung: VERDICHTER



(57) Abstract: The invention relates to a compressor, in particular an axial piston engine, comprising an axial piston motor for the intake and compression of a coolant. Said compressor also comprises a drive shaft for the motor with radial bearings of the shaft located at the front and at the rear of the compressor housing, the drive side comprising the pulley being defined as the "front", and at least one axial bearing for the shaft, said axial bearing being located in the rear housing section of the compressor.

(57) Zusammenfassung: Verdichter, insbesondere Axialkolbenmaschine, mit einem Axialkolbentriebwerk zum Ansaugen und zum Verdichten eines Kältemittels mit einer Antriebswelle für das Triebwerk, mit Radialagern der Welle vorne und hinten im Verdichtergehäuse, wobei als "vorne" die Antriebsseite mit der Riemenscheibe definiert sein soll, und mit mindestens einem Axiallager für die Welle, wobei dieses Axiallager im hinteren Gehäuseteil des Verdichters angeordnet ist.

WO 02/095228 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- 1 -

Verdichter

Die Erfindung betrifft einen Verdichter, insbesondere eine Axialkolbenmaschine, mit ei-
nem Axialkolbentriebwerk zum Ansaugen und zum Verdichten eines Kältemittels, mit
5 einer Antriebswelle für das Triebwerk, mit Radiallagern der Welle vorne und hinten im
Verdichtergehäuse, wobei als „vorne“ die Antriebsseite mit der Riemenscheibe definiert
sein soll, und mit mindestens einem Axiallager für die Welle, wobei dieses Axiallager im
hinteren Gehäuseteil des Verdichters angeordnet ist. Verdichter dieser Art sind zum Bei-
10 spiel aus der DE 19807947 A1 bekannt. Dieser Verdichter hat gegenüber älteren Bauar-
ten schon den Vorteil, daß ein Axiallager 63 die in der Welle wirkenden Zugkräfte auf
einen Zylinderblock 35 überträgt und deswegen der erste Gehäuseteil im wesentlichen
von Pulsationskräften frei bleibt. Allerdings ist ein zweiter Gehäuseteil 7, den man auch
als Zylinderkopf bezeichnen kann, und eine Ventilplatte 37 noch mit den durch die Ver-
15 dichterarbeit erzeugten pulsierenden Druckkräfte beaufschlagt, wobei diese Kräfte über
eine Verbindung zwischen Gehäuseteil 1 und dem zweiten Gehäuseteil, nämlich dem
Zylinderblock 7, abgefangen werden müssen und über eine Spannschulter 41 des Zylin-
derblocks zum Axiallager geleitet werden müssen. Das heißt, daß bei dieser Konstruktion
der Zylinderkopf 7 noch als Schallabstrahlfläche für den durch die pulsierenden Kräfte
20 erzeugten Schall zur Verfügung steht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Verdichter zu schaffen, der diese Nachteile nicht
aufweist.

25 Die Aufgabe wird gelöst durch einen Verdichter, insbesondere eine Axialkolbenmaschine,
mit einem Axialkolbentriebwerk zum Ansaugen und zum Verdichten eines Kältemittels,
mit einer Antriebswelle für das Triebwerk, mit Radiallagern der Welle vorne und hinten im
Verdichtergehäuse, und mit mindestens einem Axiallager für die Welle, wobei dieses
Axiallager im hinteren Gehäuseteil im Zylinderkopf bzw. Druckdeckel des Verdichters
30 angeordnet ist.

Bevorzugt wird ein Verdichter, der sich dadurch auszeichnet, daß das Axiallager so positioniert ist, daß die von den Zylindern und vom Hochdruck im Auslaßdruckbereich auf die Ventilplatte und auf den Zylinderkopf bzw. Druckdeckel in axialer Richtung ausgeübten Kräfte lediglich durch diesen hindurch zum Axiallager geleitet werden und alle übrigen Gehäusebereiche, wie zum Beispiel der äußere Bereich des Zylinderkopfes bzw. Druckdeckel und alle übrigen Gehäuseteile und deren Verbindungselemente frei von axialen dynamischen Belastungen bleiben, welche durch die Pulsation der Verdichterarbeit erzeugt werden.

- 10 Ein weiterer erfindungsgemäßer Verdichter zeichnet sich dadurch aus, daß das Axiallager so positioniert ist, daß axiale Zugkräfte in der Welle über das Axiallager den Zylinderkopf bzw. Druckdeckel gegen die Ventilplatte und den Zylinderblock pressen.

- 15 Bei einem erfindungsgemäßen Verdichter ist das Axiallager so positioniert, daß es auch nach der Montage des Triebwerkes noch von außen zugänglich ist.

Bevorzugt wird weiterhin ein Verdichter, bei welchem das Axiallager in einer im wesentlichen zylindrischen Ausnehmung im Druckdeckel bzw. Zylinderkopf positioniert ist.

- 20 Ebenso wird ein Verdichter bevorzugt, bei welchem die axiale Position zwischen Axiallager und Welle einstellbar ist. Erfindungsgemäß dient die axiale Position zwischen Axiallager und Welle zur Einstellung der Welle bzw. der dadurch angetriebenen Schwunckscheibe gegenüber dem oberen Totpunkt des Triebwerkes.

- 25 Bei einem weiteren erfindungsgemäßen Verdichter ist das Axiallager durch ein Gewinde zwischen der Welle und einer Wellenscheibe einstellbar, wobei der Außenmantel der Welle ein Außengewinde und die Bohrung in der Wellenscheibe ein Innengewinde aufweist. Erfindungsgemäß hat das Gewinde zwischen Welle und Wellenscheibe Spiel.

- 30 Bevorzugt wird weiterhin ein Verdichter, bei welchem durch das Gewinde eine Winklereinstellbarkeit zwischen Welle und Wellenscheibe realisierbar ist. Erfindungsgemäß können

- 3 -

durch das Spiel des Gewindes radiale Durchbiegungen der Welle so kompensiert werden, daß das Axiallager durch diesen Winkelfehler, der durch umlaufende Biegungen der Welle bei der Verdichterarbeit erzeugt wird, nicht beeinflußt und in seiner Funktion beeinträchtigt wird. Das bedeutet, daß das Gewindenspiel zwischen Welle und Wellenscheibe
5 den Winkelfehler zwischen der radialen Durchbiegung der Welle und dem Axiallager ausgleicht.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Verdichter zeichnet sich dadurch aus, daß das Gewinde nach Einstellung gegen das Verdrehen aus der eingestellten Position, das heißt dem
10 Einstellpositionswinkel, gesichert wird durch Stifte oder Zapfen (Nieten, Bolzen, Schrauben etc.) und Ausnehmungen (Bohrungen, Nuten etc.) oder umgebogene Lappen einer aufgepreßten Scheibe.

Die Erfindung wird nun anhand einer Figur beschrieben.

15 Erfindungswesentlich sind nun die folgenden Merkmale, welche hier näher erläutert werden sollen. In einem Druckdeckel bzw. Zylinderkopf 1, der z. B. in ein Gehäuse 2 mittels eines Gewindes 40 eingeschraubt ist, befindet sich eine im wesentlichen zylindrische, von außen zugängliche Ausnehmung 3, die ein Axiallager 4 aufnimmt. Die Ausnehmung 3
20 endet an einer Gehäuseschulter 5, auf der eine Gehäusescheibe 6 des Axiallagers aufliegt. Eine Laufscheibe 7 des Lagers 4 ist am Ende einer Welle 8 angebracht. Die Ausnehmung 3 beziehungsweise irgendeine ähnlich gestaltete Ausnehmung und damit das Axiallager 4 sind nach außen durch einen zusätzlichen Deckel 9 abgedeckt. Durch diese
25 Anordnung des Axiallagers 4 in dem Druckdeckel 1 bzw. an das dort befindliche Wellenende wird erreicht, daß nach der Montage der wesentlichen Teile des Kompressors das Axiallager 4 dennoch zugänglich bleibt, so daß eine genaue axiale Positionierung der Welle 8 als letzter Montageschritt (abgesehen von der Abdeckung 9 des Axiallagers) möglich ist. Die von den Zylindern bzw. dem Hochdruck im Ausstoßdruckbereich auf den Druckdeckel ausgeübten axialen Kräfte müssen lediglich durch diesen hindurch bis zum
30 Axiallager geleitet werden. Alle übrigen Gehäuseteile und deren Verbindungselemente, insbesondere das Gewinde 40 zwischen Gehäuse und Druckdeckel, sind frei von axialer

dynamischer Belastung. Da also das Gehäuse im wesentlichen frei ist von dynamischer Belastung, ist seine Schallabstrahlung gering.

Dem gegenüber hat der im Stand der Technik aufgezeigte Kompressor folgende Nachteile: Nach Montage des Kompressors ist eine weitere, genaue axiale Positionierung der Welle nicht mehr möglich. Eine solche ist jedoch wünschenswert, um eine genaue obere Totpunktstellung der Kolben zu gewährleisten, ohne daß an die beteiligten Bauteile zu hohe Toleranzanforderungen gestellt werden müssen. Eine möglichst genaue Einhaltung der oberen Totpunktstellung ist Voraussetzung für einen guten volumetrischen Wirkungsgrad (Totraumvolumen minimal) und geringe Reibungsverluste (schnelle Abnahme der Gleitschuhbelastung nach dem oberen Totpunkt). Bei noch älteren Verdichtern aus dem Stand der Technik, bei welchen die Axiallager der Welle vorne im Riemenscheibenbereich des Gehäuses angeordnet sind, werden zusätzlich die Gehäuse einer hohen Zug-/Schwellbelastung ausgesetzt, und der Gehäuseboden, auf welchem sich das Axiallager abstützt, zusätzlich einer Biegebelastung. Die dynamischen Verformungen des Gehäuses führen zu Schallabstrahlung. Die dynamische Belastung des Gehäuses hat auch eine Belastung des Gewindes zwischen Gehäuse und Druckdeckel im Zug-/Schwellbereich zur Folge, welche wesentlich ungünstiger für die Haltbarkeit des Gewindes ist, als es eine ruhende Zugbelastung wäre.

Ein weiteres Erfindungsmerkmal ist die Einstellbarkeit des Axiallagers. Die Wellenscheibe 7 und die Welle 8 sind durch ein spielbehaftetes Gewinde 41 verbunden, wobei sich in der Bohrung der Wellenscheibe 7 das Innengewinde und am Außenmantel der Welle 8 das Außengewinde befindet. Auf der von den Wälzkörpern 42 abgewandten Stirnfläche der Wellenscheibe 7 befindet sich eine oder mehrere Vertiefungen 10. Eine Scheibe 11 ist zum Beispiel auf die Welle 8 aufgepreßt. Die Scheibe 11 trägt einen Vorsprung 12, der in eine Vertiefung 10 der Wellenscheibe 7 eingreift. Der Vorsprung 12 wird durch einen in die Scheibe 11 eingienieteten Zapfen 43 gebildet, oder der Vorsprung 12 wird durch einen an die Scheibe 11 angebogenen Lappen (hier nicht dargestellt) gebildet.

Diese Anordnung hat folgenden Vorteil: Da die Ebene des Winkelfehlers mit der Welle 8 umläuft, können dynamische Einstellbewegungen vermieden werden, wenn die Winklereinstellbarkeit zwischen Welle 8 und Wellenscheibe 7 realisiert wird. Da sich nun die Normalen auf einer Gewindeflanke in einem verhältnismäßig engen Bereich treffen, erlaubt ein Gewinde eine gewisse, hauptsächlich vom Gewindenspiel und von der Gewindelänge abhängige Winklereinstellbarkeit. Ein Gewinde zwischen Welle 8 und Wellenscheibe 7 gleicht also den Winkelfehler aus und kann gleichzeitig zur axialen Positionierung der Welle 8 benutzt werden. Es muß nicht und darf nicht verspannt werden. Es muß lediglich nach der axialen Positionierung der Welle 8 gegen weitere Verdrehung gesichert werden. Dazu dient erfindungsgemäß eine nach der Positionierung zusätzlich auf die Welle aufgepreßte Scheibe 11, die bezüglich Verdrehung formschlüssig in die Wellenscheibe 7 eingreift.

Die Anordnung des Axiallagers 4 im Druckdeckel 1 bzw. am Wellenende ist zum Teil damit begründet, daß eine genaue, axiale Positionierung der Welle 8 nach Montage der wesentlichen Teile des Kompressors noch möglich sein soll. Zu diesem Zweck dienen üblicherweise Paßscheiben in Kombination mit anderen Formschlußelementen, wie Sicherungsringen, Wellenschultern, vorgespannten Nutmuttern oder sogenannten Endplatten an der Stirnseite einer Welle. Da jedoch die Radiallager 20, 22 des Kompressors in unterschiedliche Richtungen belastet sind, ergibt sich aufgrund ihrer Spiele und ihrer Federungen ein Winkelfehler für die Welle 8. Da Axiallager besonders empfindlich gegen Winkelfehler sind, muß eine Einstellmöglichkeit geschaffen werden.

Zur allgemeinen Funktion des Verdichters dient noch die folgende Beschreibung. Die Welle 8, die zum Beispiel von einer Riemenscheibe oder ähnlichem in einem Kraftfahrzeug angetrieben wird, ist mit einem Radiallager 20 im Gehäuseteil 2 gelagert und mit einem weiteren Radiallager 22 sowohl im Zylinderkopf 1 als auch durchgängig durch eine Ventilplatte 32 in einem Zylinderblock 24, wobei das Radiallager 22 damit auch zur Zentrierung der eben genannten Bauteile zueinander dient. Die Welle 8 treibt über eine hier nicht näher dargestellte Mitnehmereinrichtung eine sogenannte Schwenkscheibe 26 an, welche über Gleitschuhe 28 mehrere Kolben 30 in eine Hin- und Herbewegung versetzt.

Die Kolben 30 wiederum erzeugen durch ihre Hin- und Herbewegung im Zylinderblock 24 abwechselnd Ansaug- und Kompressionsvorgänge für ein Druckmittel, wie das Gas einer Klimaanlage, welches aus einem Ansaugbereich 36 durch die Ventilplatte 32 angesaugt und dann über die Ventilplatte 32 in einen Hochdruckbereich 34 ausgestoßen wird. Auf der Ventilplatte 32 sind deswegen, hier im Detail nicht dargestellt, Ansaug- und Ausstoßventile in Form von Federzungen angeordnet. Derartige Ventileinrichtungen sind bekannt und sollen hier nicht weiter beschrieben werden. Für die Erfindung wesentlich ist, daß vor allem im Hochdruckbereich 34 durch das pulsierende Ausstoßen des Druckmittels schwellende Kräfte, das heißt auf- und absteigende Druckkräfte erzeugt werden, welche den Zylinderkopf 1 normalerweise in axialer Richtung gegenüber dem Gehäuseteil 2 abheben möchten. Diese pulsierenden Druckkräfte werden aber im Zentrum des Zylinderkopfes 1 schon durch das Axiallager 4 und die Schulter 5 im Zylinderkopf 1 abgefangen und über die Welle 8 innen im Verdichter wieder zurück zur Schwenkscheibe 26 geführt, wo sich dann innerhalb des Triebwerkes der Kraftkreis um die Verdichtung und damit die Pulsation des Druckmittels schließt. Das heißt, daß schon die äußeren Bereiche des Zylinderkopfes 1 nicht mehr von diesen Pulsationen beeinträchtigt werden, geschweige denn, daß diese dynamischen Kräfte ins Gehäuse 2 und damit großflächig an die Umgebung übertragen werden, was sich in einer entsprechenden Schallabstrahlung äußern würde.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von
5 den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und
10 Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung
15 der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

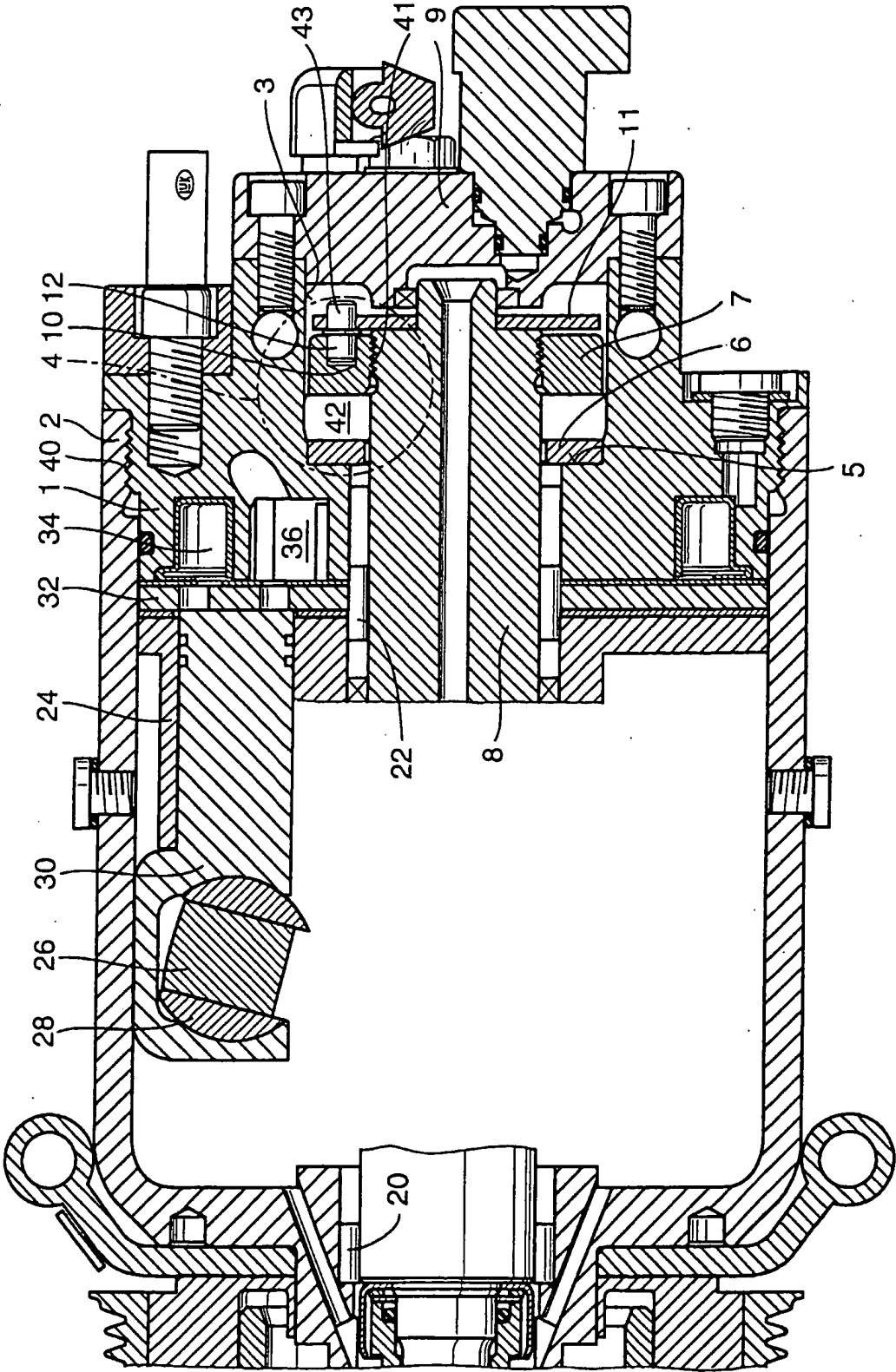
1. Verdichter, insbesondere Axialkolbenmaschine, mit einem Axialkolbentriebwerk zum
5 Ansaugen und zum Verdichten eines Kältemittels, mit einer Antriebswelle für das
Triebwerk, mit Radiallagern der Welle vorne und hinten im Verdichtergehäuse, wo-
bei als „vorne“ die Antriebsseite mit der Riemenscheibe definiert sein soll, und mit
mindestens einem Axiallager für die Welle, wobei dieses Axiallager im hinteren Ge-
häuseteil des Verdichters angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Axialla-
10 ger im Zylinderkopf/Druckdeckel des Verdichters angeordnet ist.
2. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß das Axiallager so positioniert ist, daß die von den Zylindern
auf die Ventilplatte und den Zylinderkopf/Druckdeckel ausgeübten axialen Kräfte le-
15 diglich durch diesen hindurch bis zum Axiallager geleitet werden und alle übrigen
Gehäusebereiche und -teile und deren Verbindungselemente frei von axialer dyna-
mischer Belastung durch die Verdichtungsarbeit bleiben.
3. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
20 gekennzeichnet, daß das Axiallager so positioniert ist, daß axiale (Zug-) Kräfte in
der Welle über das Axiallager den Zylinderkopf/Druckdeckel gegen die Ventilplatte
und den Zylinderblock pressen.
4. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Axiallager so positioniert ist, daß es auch nach der Mon-
tage des Triebwerkes noch von außen zugänglich ist.
5. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
30 gekennzeichnet, daß das Axiallager in einer im wesentlichen zylindrischen Aus-
nehmung im Druckdeckel/Zylinderkopf positioniert ist.

6. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Position zwischen Axiallager und Welle einstellbar ist.
- 5 7. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Position zwischen Axiallager und Welle zur Einstellung der Welle gegenüber dem oberen Totpunkt des Triebwerkes dient.
- 10 8. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Axiallager durch ein Gewinde zwischen Welle und einer Wellenscheibe einstellbar ist, wobei der Außenmantel der Welle ein Außengewinde und die Bohrung in der Wellenscheibe ein Innengewinde aufweist.
- 15 9. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde zwischen Welle und Wellenscheibe Spiel hat.
- 20 10. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Gewinde eine Winkeleinstellbarkeit zwischen Welle und Wellenscheibe realisierbar ist.
- 25 11. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Spiel radiale Durchbiegungen der Welle so kompensiert werden, daß das Axiallager durch diesen Winkelfehler nicht in seiner Funktion beeinträchtigt wird.
- 30 12. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewindenspiel zwischen Welle und Wellenscheibe den Winkelfehler zwischen der radialen Durchbiegung der Welle und dem Axiallager ausgleicht.
13. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde nach Einstellung gegen das Verdrehen aus der

eingestellten Position, das heißt dem Einstellpositionswinkel, gesichert wird durch Stifte oder Zapfen (Nieten, Bolzen, Schrauben) und Ausnehmungen (Bohrungen, Nuten) oder umgebogenen Lappen einer aufgedruckten Scheibe.

- 5 14. Verdichter, insbesondere Axialkolbenmaschine, mit einem Axialkolbentriebwerk zum Ansaugen und zum Verdichten eines Kältemittels, mit einer Antriebswelle für das Triebwerk, mit Radiallagern der Welle vorne und hinten im Verdichtergehäuse, und mit mindestens einem Axiallager für die Welle, wobei dieses Axiallager im hinteren Gehäuse teil des Verdichters angeordnet ist, gekennzeichnet durch mindestens ein
- 10 in den Anmeldeunterlagen offenbartes erfinderisches Merkmal.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B27/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE 100 06 508 A (SANDEN CORP) 24 August 2000 (2000-08-24) abstract column 3, line 40 -column 4, line 59 figures 1,2 --- | 1,2,4,5, 8,14 |
| A | DE 198 07 947 A (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 5 November 1998 (1998-11-05) cited in the application abstract column 4, line 61 -column 5, line 1 figure 1 --- | 1,2,4,5, 14 |
| A | US 5 765 996 A (FUJII TOSHIRO ET AL) 16 June 1998 (1998-06-16) abstract figures 1,4,6-8,11,13-17 --- | 1,4,5,14 |
| -/-- | | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2002

Date of mailing of the international search report

17/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/DE 02/01813

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|------------------------------------|
| A | <p>EP 0 852 294 A (ZEXEL CORP) 8 July 1998 (1998-07-08) column 5, line 48 - line 57 figure 1</p> <p>-----</p> | <p>1,2,4,5, 8</p> |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01813

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 10006508 | A | 24-08-2000 | JP 2000240565 A | 05-09-2000 |
| | | | DE 10006508 A1 | 24-08-2000 |
| | | | FR 2794182 A1 | 01-12-2000 |
| <hr/> | | | | |
| DE 19807947 | A | 05-11-1998 | DE 19807947 A1 | 05-11-1998 |
| | | | FR 2762876 A1 | 06-11-1998 |
| | | | GB 2328252 A ,B | 17-02-1999 |
| | | | IT MI980421 A1 | 03-09-1998 |
| | | | JP 11030181 A | 02-02-1999 |
| | | | US 6250204 B1 | 26-06-2001 |
| | | | DE 19807691 A1 | 15-10-1998 |
| | | | DE 19807923 A1 | 12-11-1998 |
| | | | DE 19808251 A1 | 10-09-1998 |
| | | | FR 2763102 A1 | 13-11-1998 |
| | | | FR 2760258 A1 | 04-09-1998 |
| | | | FR 2784142 A1 | 07-04-2000 |
| | | | GB 2358891 A ,B | 08-08-2001 |
| | | | GB 2327717 A ,B | 03-02-1999 |
| | | | GB 2329224 A ,B | 17-03-1999 |
| | | | IT MI980422 A1 | 03-09-1998 |
| | | | IT MI980423 A1 | 03-09-1998 |
| | | | JP 10306773 A | 17-11-1998 |
| | | | JP 10306774 A | 17-11-1998 |
| | | | US 6056517 A | 02-05-2000 |
| | | | US 6092996 A | 25-07-2000 |
| | | | US 6213733 B1 | 10-04-2001 |
| <hr/> | | | | |
| US 5765996 | A | 16-06-1998 | JP 7279839 A | 27-10-1995 |
| | | | JP 7279841 A | 27-10-1995 |
| | | | DE 19513265 A1 | 12-10-1995 |
| <hr/> | | | | |
| EP 0852294 | A | 08-07-1998 | JP 10196531 A | 31-07-1998 |
| | | | EP 0852294 A2 | 08-07-1998 |
| <hr/> | | | | |